



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 40 34 681 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**G 08 G 1/09**  
G 09 G 3/00  
G 08 C 17/00

②1 Aktenzeichen: P 40 34 681.1  
②2 Anmeldetag: 31. 10. 90  
④3 Offenlegungstag: 14. 5. 92

DE 40 34 681 A 1

⑦1 Anmelder:  
Norm Pacific Automation Corp., Hsinchu, TW

⑦4 Vertreter:  
von Puttkamer, N., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000  
München

⑦2 Erfinder:  
Shyu, Jia-Ming, Taipei, TW

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 System zur Übertragung von Verkehrsinformationen zwischen Fahrzeugen und zur Steuerung

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Einrichtung und ein Verfahren zur Übertragung von Verkehrsinformationen unter Fahrzeugen und zum Steuern von Fahrzeugen. Die Verkehrsinformationen der Fahrzeuge, die beispielsweise die Geschwindigkeit und den Weg betreffen, werden beim Vorbeifahren auf jedes andere Fahrzeug über die Ferne übertragen. Die Einrichtung weist Sensoren zur Ermittlung der Richtung und der Bewegung des Fahrzeuges, einen Mikrocomputer zur Erkennung der Position des Fahrzeuges dadurch, daß die ermittelte Richtung und Bewegung mit einer digitalisierten Karte in Beziehung gesetzt werden, einen Empfänger zum Empfang der Verkehrsinformationen der vorbeifahrenden Fahrzeuge, die durch den Mikrocomputer zu verarbeiten sind, einen Sender zum Aussenden der Verkehrsinformation an ein vorbeifahrendes Fahrzeug, und eine Steuereinheit in dem Mikrocomputer auf, die die Steuerinformation erzeugt und dem Fahrer durch eine Anzeigeeinrichtung anzeigt.

DE 40 34 681 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zur Übertragung von Verkehrs- bzw. Betriebsinformationen zwischen Fahrzeugen und zur Steuerung nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Bei einigen bekannten Steuersystemen für Fahrzeuge, die schon verfügbar sind oder gerade entwickelt werden, werden Satelliten verwendet, die es ermöglichen, daß Fahrzeuge ihren gegenwärtigen Ort identifizieren. Sie liefern jedoch keine Verkehrsinformationen. Andere Steuersysteme, die einen Zentralcomputer zur Erzeugung von Verkehrsinformationen für Fahrzeuge verwenden, treten mit den Fahrzeugen über Signalpfosten in Verbindung, die entlang der Straßen verteilt sind. Weil bei diesen Systemen Sender/Empfänger-Pfosten an vielen geeigneten Stellen, wie beispielsweise an jeder Kreuzung, aufgebaut werden müssen, können die Fahrzeuge, die sich nicht an dem richtigen Ort befinden, wenn sie beispielsweise zwischen den Kreuzungen blockiert sind, nicht die Information empfangen. Es kann daher nur ein städtischer Bereich bei leichtem Verkehrsaufkommen diese Systeme verwenden und gut arbeiten.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung, durch das bzw. durch die einem Fahrzeug Verkehrsinformationen übermittelt werden und das bzw. die diese Information zur Steuerung verwendet. Für die Erfindung kennzeichnend ist, daß ein Fahrzeug die Information über den vor ihm herrschenden Verkehrszustand durch eine Informationsübertragung von vorbeifahrenden Fahrzeugen gewinnt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die zuvor geschilderten Probleme des Standes der Technik durch ein Verfahren und eine Einrichtung zur Übertragung von Verkehrsinformationen unter Fahrzeugen und zur Steuerung der Fahrzeuge zu lösen. Vorteilhafterweise sind bei dem vorliegenden Verfahren und der vorliegenden Einrichtung kein Zentralcomputer, keine Satelliten und keine straßenseitigen Pfosten erforderlich.

Gemäß der Erfindung wird ein Fahrzeug mit einer Einrichtung ausgerüstet, die Verkehrsinformationen, wie beispielsweise die Fahrgeschwindigkeit und den Fahrweg, aufzeichnet, um diese an andere vorbeifahrende Fahrzeuge durch einen Sender/Empfänger zu senden. Die Einrichtung empfängt die Information von den vorbeifahrenden Fahrzeugen. Die Erfindung ermöglicht es, daß die mit dieser Einrichtung ausgerüsteten Fahrzeuge während der Vorbeifahrt Verkehrsinformationen sammeln und austauschen und dadurch die Steuerung bewerkstelligen können.

Im folgenden werden die Erfindung und deren Ausgestaltungen im Zusammenhang mit den Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Beispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei dem die Verkehrsinformation eines ersten Fahrzeuges über ein zweites Fahrzeug an ein drittes Fahrzeug übertragen wird;

Fig. 2 ein weiteres Beispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei dem die Verkehrsinformation eines Fahrzeuges über zwei andere Fahrzeuge auf ein weiteres Fahrzeug übertragen wird;

Fig. 3 ein Blockschaltbild einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung;

Fig. 4 die Außenansicht einer Anzeigeeinrichtung und eines Mikrocomputers einer Ausführungsform der Erfindung; und

Fig. 5 ein Funktionsdiagramm einer Steuereinheit in einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In der Fig. 1 sind drei Fahrzeuge  $a_1$ ,  $a_2$  und  $b$  dargestellt, die mit der vorliegenden Einrichtung ausgerüstet sind und individuell entlang zweier entgegengesetzter Fahrbahnen X und Y auf zwei nebeneinanderliegenden Straßen A und B fahren. Das Fahrzeug  $a_1$  im vorderen Bereich der Straßen A sendet seine Verkehrs- bzw. Betriebsinformation, wie beispielsweise die Fahrgeschwindigkeit und den Fahrweg betreffende Informationen, an einer Position  $P_1$  zu dem vorbeifahrenden Fahrzeug  $b$ . Wenn das Fahrzeug  $b$  an dem Fahrzeug  $a_2$  in dem hinteren Bereich der Straße A an einer Position  $P_2$  später vorbeifährt, wird die Verkehrsinformation des Fahrzeuges  $a_1$  an das Fahrzeug  $a_2$  durch das Fahrzeug  $b$  gesendet. Als Ergebnis erhält das Fahrzeug  $a_2$  entsprechend der empfangenen Information den Verkehrszustand (z. B. die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit einer bestimmten Strecke), der im vorderen Bereich herrscht.

Das oben genannte Verfahren zeigt wie ein Fahrzeug eine Information an ein anderes, eine Strecke hinter ihm nachfolgendes Fahrzeug über ein als Medium dienendes Fahrzeug auf der benachbarten Fahrbahn sendet. In derselben Weise sendet das Fahrzeug  $b$  seine Verkehrs- bzw. Betriebsinformation an jedes Fahrzeug hinter ihm (in der Fig. nicht dargestellt) über die als Medium dienenden Fahrzeuge  $a_1$ ,  $a_2$  auf der benachbarten Fahrbahn bzw. Straße A. Mit anderen Worten sammelt ein Fahrzeug mit der erfindungsgemäßen Einrichtung nicht nur seine eigene Verkehrs- bzw. Betriebsinformation, sondern auch diejenigen der anderen Fahrzeuge.

In der Praxis liegt die Entfernung der Informationsübertragung unter den vorbeifahrenden Fahrzeugen, die gewöhnlich auf zweibahnigen Straßen, Kreuzungen oder Abzweigungen einer Straße fahren, in einem begrenzten Bereich, wie beispielsweise 200 m, wenn die Fahrzeuge dicht hintereinander fahren. Ein Fahrzeug, das sich dicht hinter einem vorderen Fahrzeug befindet, muß die Information des vorderen Fahrzeuges nicht empfangen, weil der Verkehrszustand sichtbar ist. Aus diesem Grunde kann ein Sender/Empfänger für eine elektromagnetische Welle mit einer niedrigen Energie, einen Infrarotstrahl oder einen Laserstrahl, der in eine bestimmte Richtung zeigt, die für die Kommunikation nur zwischen zwei aneinander vorbeifahrenden Fahrzeugen geeignet ist, oder der in einem speziellen Bereich funktioniert, so daß er beispielsweise Signale von anderen Fahrzeugen nur in einem Bereich von  $135^\circ$  zur rechten und linken Seite der Fahrtrichtung empfängt, verwendet werden.

Die Fig. 2 zeigt ein Beispiel von Fahrzeugen, die ihre Verkehrsinformationen aufeinanderfolgend übertragen. Ein Fahrzeug  $f$  gewinnt die Verkehrsinformation von einem Fahrzeug  $c$  durch die Hilfe der Fahrzeuge  $d$  und  $e$ . Das Fahrzeug  $c$ , das entlang eines Weges bzw. einer Fahrbahn  $C_x$  fährt, sendet seine Verkehrsinformation an das vorbeifahrende Fahrzeug  $d$  an einer Position  $X_1$ . Später sendet das Fahrzeug  $d$ , das entlang der Wege bzw. Fahrbahnen  $D_1$ ,  $D_2$  und  $D_3$  fährt, seine Verkehrsinformation an ein vorbeifahrendes Fahrzeug  $e$ , das entlang der Wege bzw. Fahrbahnen  $E_1$  und  $E_2$  fährt. Dann wird die Verkehrsinformation des Fahrzeuges  $c$ , die von dem Fahrzeug  $e$  mitgeführt wird, an das vorbeifahrende Fahrzeug  $f$  an einer Position  $X_1$  gesendet. Dies bedeutet, daß das Fahrzeug  $f$  entlang eines Weges  $F$ , die den Verkehrszustand im vorderen Bereich des Weges  $C_x$  betreffende Information erfährt.

Der Inhalt und das Verfahren der Übertragung der

Verkehrsinformation werden im folgenden erläutert.

Am besten sollte das Fahrzeug mit einer elektronischen Karteneinrichtung ausgerüstet sein, die eine digitalisierte Straßenkarte anzeigen kann und die Position des Fahrzeuges auf der Karte identifiziert. Das Fahrzeug kann einen Richtungssensor und einen Bewegungs- bzw. Verschiebungssensor zur Aufzeichnung der Bewegung des Fahrzeuges enthalten. Die mit der durch den Fahrer einmal eingestellten Startposition kombinierten Bewegungsdaten können angewendet werden, um den Ort des Fahrzeuges unter Verwendung einer bekannten Technologie kartographisch auf der Karte darzustellen. Auf der Grundlage der Technologie sind die Straßen auf der Karte durch gerade oder gekrümmte Linien dargestellt, die Punkte verbinden. Eine Straße mit zwei Fahrbahnen oder eine Straße mit einer Fahrbahn können durch ihre Mittellinien dargestellt werden. In der Fig. 2 sind als Beispiel der Kreuzungspunkt N<sub>2</sub>, die Punkte einer Kurve N<sub>1</sub> und N<sub>3</sub> der Mittellinien repräsentative Punkte der Straßen. Alle diese Punkte können durch ihre absoluten Koordinaten (geologische Koordinaten) identifiziert werden. Das Fahrzeug kann daher an die Karte dadurch angepaßt werden, daß seine Bewegung mit den Koordinaten verglichen wird. Wenn beispielsweise das Fahrzeug d auf dem Weg D<sub>1</sub> auf den Weg D<sub>2</sub> einbiegt, wird die Position der Kurve kartographisch als Punkt N<sub>1</sub> dargestellt. Die ermittelte Verschiebung bzw. Bewegung des Fahrzeuges wird überarbeitet, wenn sie von der Karte abweicht. Der Fahrweg D<sub>2</sub> des Fahrzeuges d kann auch durch die Verbindungslinie der Punkte N<sub>1</sub> und N<sub>2</sub> identifiziert werden. Beispielsweise kann die Verkehrsinformation eines durch die Punkte N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub> und N<sub>3</sub> fahrenden Fahrzeuges folgendermaßen beschrieben werden:

<... Koordinaten des Punktes N<sub>1</sub>, durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit, die längste Haltezeit, Koordinaten des Punktes N<sub>2</sub>, durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit, die längste Haltezeit, Koordinaten des Punktes N<sub>3</sub>, ...>

Da die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit der Wert der Meilen- bzw. Kilometerzahl zwischen zwei Punkten geteilt durch die Fahrzeit ist, kann die Einrichtung annehmen, ob der Verkehrszustand einem starken Verkehr entspricht oder nicht. Die längste Haltezeit ist die längste Zeit eines Fahrzeuges auf dem Weg, während der es bei einer Leerlaufdrehzahl aus irgendwelchen Gründen steht, die beispielsweise das Auftreten von roten Verkehrslichtern bzw. Ampeln betreffen. Dadurch kann die Einrichtung den Änderungszyklus der Verkehrslichter in der Stadt abschätzen. Das Verfahren und dessen Anwendung werden später beschrieben.

Zum Empfang und zum Aussenden der Verkehrsinformation kann das Fahrzeug mit einem Signal-Empfänger/Sender, der mit bekannten Technologien, wie beispielsweise Infrarotstrahlen, Laserstrahlen oder Funkstrahlen, arbeitet, ausgerüstet sein. Das Fahrzeug kann auch mit einem mobilen Telefon bzw. Fahrzeugtelefon ausgerüstet sein, um die Arbeit im Multiplexverfahren auszuführen. Diese bekannten Techniken werden nicht näher erläutert.

Die unter den Fahrzeugen übertragene Verkehrsinformation enthält sowohl die Verkehrsinformation des Fahrzeuges selbst als auch die Verkehrsinformationen anderer Fahrzeuge. Ein Beispiel für das Format der übertragenen Information wird im folgenden gegeben:

<Startcode, Code des Fahrzeuges, Verkehrsinformation des Fahrzeuges; Code des anderen Fahrzeuges 1, eigene Verkehrsinformation des Fahrzeuges 1; Code des anderen Fahrzeuges 2, eigene Verkehrsinformation des Fahrzeuges 2; ...; Code des anderen Fahrzeuges n, eigene Verkehrsinformation des Fahrzeuges n, Endcode>

Der Startcode und der Endcode werden für das Fahrzeug eingestellt, das die Information empfängt, um den Signalbereich zu identifizieren. Dieses Fahrzeug wird als "empfangendes Fahrzeug" nachfolgend bezeichnet. Zum Zwecke der Klassifizierung und der Identifizierung der Information können die Code der Fahrzeuge die amtlichen Genehmigungsnummern oder andere Identifizierungsnummern sein. Bei den Fahrzeugen 1 bis n handelt es sich um die Fahrzeuge, die sich vor dem empfangenden Fahrzeug befinden. Die eigene Verkehrsinformation der Fahrzeuge 1 bis n wird vorhergehend von den nebenan vorbeifahrenden Fahrzeugen empfangen, vorübergehend gespeichert und später an das empfangende Fahrzeug übertragen. Jede nicht mehr aktuelle Information, wie beispielsweise die Informationen, die die von dem empfangenden Fahrzeug bereits zurückgelegten Wege betreffen, werden entfernt bzw. gelöscht.

Die Fig. 3 zeigt den Aufbau einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Der Hauptbereich ist ein Mikrocomputer 1, der einen Identifizierer 11 für die eigene Position enthält, der den ermittelten Wert des oben genannten Bewegungssensors 2 des Richtungssensors 3 und einer Kartendatei 12 zur Identifizierung der Position des Fahrzeuges empfängt. Die Position des Fahrzeuges selbst kann durch Vergleichen der ermittelten Werte mit der Kartendatei 12 abgeschätzt werden. Falls irgendeine Differenz bzw. Abweichung vorhanden ist, wird diese überarbeitet, wenn das Fahrzeug seine Richtung ändert. Die Überarbeitung wird der Referenzwert bzw. die Referenz für den folgenden Vergleich. Wenn die Differenz bzw. Abweichung einen bestimmten Bereich überschreitet, bedeutet dies, daß ein Weg in der Kartendatei 12 nicht vorgesehen ist. Dann kann dieser durch den Fahrer ermittelt und in der Karte gespeichert werden. Der Fahrer, der das Fahrzeug auf einer geraden Straße über eine bestimmte Meilen- bzw. Kilometerzahl fährt, wird durch die Einrichtung daran erinnert, daß er die Position des Wagens dadurch ermittelt, daß er einen Knopf drückt, um irgendeine Abweichung zu klären, wenn er an einer evidenten Position (wie beispielsweise einer Kreuzung bzw. Querstraße) ankommt. Die Verkehrsinformation des Fahrzeuges selbst wird in einem eigenen Informationsregister 13 gespeichert. Die Information des Informationsregisters 13 kann durch einen Ausgangs-Informationscodierer 17 verarbeitet und durch einen Sender 7 als die erste Information jeder oben genannten Übertragung ausgesendet werden. Andererseits wird die Verkehrsinformation von anderen Fahrzeugen durch einen Empfänger 4 empfangen und durch einen Decoder 14 decodiert. Jede erste Verkehrsinformation (des Fahrzeuges selbst, das sie aussendet), wird in einem Register 16 für die Information eines vorbeifahrenden Fahrzeuges gespeichert und an den Codierer 17 und den Sender 7 zur Aussendung angelegt. Der Speicher im Register 16 wird in einem First-in/Firstout-Verfahren aktualisiert und es wird jede Information des Weges, der hinter dem empfangenden Fahrzeug liegt, entfernt. Der Rest der empfangenen Verkehrsinformation, bei dem es sich nicht um die eige-



ne Information dieses aussendenden Fahrzeuges handelt, d. h. die Information der Fahrzeuge vor dem empfangenden Fahrzeug, wird empfangen und in einem Register 15 für die Information der vorderen Fahrzeuge gespeichert. Um das Sammeln wiederholter Informationen zu vermeiden, wird die Information auf der Grundlage der Code der Fahrzeuge gespeichert und zeitweise aktualisiert. Eine Steuereinheit 18 liest die Daten von dem Identifizierer 11 für die eigene Position und von dem Register 15 aus, erzeugt eine Steuerinformation und sendet diese an eine Anzeigeeinrichtung 8. Der Aufbau und die Arbeitsweise der Steuereinheit 18 und der Anzeigeeinrichtung 8 werden unten beschrieben.

Die Fig. 4 zeigt das Äußere einer Anzeigeeinrichtung 8 und eines Mikrocomputers 1 einer Ausführungsform der Erfindung. Die Anzeigeeinrichtung 8 enthält eine Flüssigkristallanzeige oder einen Schirm 81 zur Anzeige der Karte und einer anderen Steuerinformation. Sie kann auch mit Signallampen 82 und einem Piepser oder einem Lautsprecher 83 zur Erzeugung von Warnsignalen ausgerüstet sein. Die Kartendatei 12 kann in einer Kompaktdiskette (CD) gespeichert sein und in der dargestellten Weise durch ein Abspiel- bzw. Wiedergabegerät 20 wiedergewonnen werden. Sie kann auch in einer Speichereinrichtung (wie beispielsweise einem DRAM-Speicher oder einen SRAM-Speicher) gespeichert sein, zu dem der Mikrocomputer 1 einen Zugriff hat. Diese Kartendatei 12 enthält nicht nur Informationen über die Straßenposition, die Straßenbreite, die Form von Kreuzungen, sondern auch die Bereichsnamen, Straßennamen, Start- und Endnummern der Wohnung, Fahrgrenzen (einbahnige Straßen, Geschwindigkeitsbegrenzungen usw.) und Orte (einschließlich Adressen und Telefonnummern) von Tankstellen entlang der Straßenseiten, Restaurants, Hotels, Servicestationen, Pausestationen, Geschäftsstellen, Warenhäuser usw. Der Mikrocomputer 1 weist geeignete Schnittstellen für einen Anwender, wie beispielsweise eine dargestellte Tastatur 10, Berührungstasten (screen-touch) oder verbale Eingangseinheiten zur Eingabe von Befehlen oder Daten, wie beispielsweise zur Verkleinerung oder Vergrößerung der Karte, zur Identifizierung der Fahrzeugposition, zur Eingabe der Bestimmung usw., auf. Der Aufbau der Steuereinheit 18 im Mikrocomputer 1 wird in Verbindung mit der Fig. 5 erläutert.

Die Fig. 5 zeigt den Inhalt und die Funktion der Steuereinheit 18, die hauptsächlich einen Modul 181 zum Zeichnen bzw. Darstellen der Karte und einen Steuermodul 182 enthält. Der Modul 181 zum Zeichnen der Karte erzeugt die Karte und zeigt diese an der Anzeigeeinrichtung 8 (oder dem Schirm 81 der Fig. 4) auf der Grundlage der Information 110 über die Position und die Richtung des Fahrzeuges, die durch den Identifizierer 11 für die eigene Position der Fig. 3 identifiziert wird, und der damit in Verbindung stehenden Kartendatei 12 an. Die Karte wird auf zwei Weisen, nämlich in der geologischen Richtung (Norden oben) und der Fahrzeugarichtung ("vorne" oben) angezeigt. Wenn beispielsweise die Position des Fahrzeuges selbst und die Bestimmung noch nicht identifiziert sind, wird die Karte geologisch angezeigt, wobei sich der Norden oben befindet und durch den Benutzer über Interface-Einrichtungen, wie beispielsweise die Tastatur 10 der Fig. 4, gesteuert, um die Bewegungen nach oben, nach unten, nach rechts und nach links auszuführen. Wenn das Fahrzeug fährt, wird die Karte so angezeigt, daß sich der vor dem Fahrzeug liegende Bereich oben befindet, d. h. das Fahrzeug selbst ist in der Mitte der Anzei-

geeinrichtung aber an einer Position stationär, die ein kleinwenig darunter liegt und die Karte bewegt sich und dreht sich entsprechend. Die Größe (Anzeigebereich) der Karte ist durch einen Befehl des Benutzers oder automatisch durch die Einrichtung aufgrund der Beziehung zwischen der Position des Fahrzeuges und dem Bestimmungsort, wenn dieser schon identifiziert ist, einstellbar, beispielsweise von  $0,5 \times 0,5$  km,  $3 \times 3$  km,  $15 \times 15$  km,  $100 \times 100$  km bis  $600 \times 600$  km. Eine Karte in einem geeigneten Maßstab, die den Fahrzeugort und den Bestimmungsort überdeckt wird angezeigt. Wenn das Fahrzeug fährt, kann die Größe der Karte auf einen kleineren Bereich (beispielsweise auf  $3 \times 3$  km) vermindert werden. Wenn sich das Fahrzeug nahe am Bestimmungsort befindet, kann die Karte auf den kleinsten Bereich vermindert werden, um Einzelheiten zu zeigen. Der Maßstab zum Aufzeigen der Einzelheiten steht in Beziehung zur Größe bzw. zum Umfang und enthält nur die zur Führung des Fahrzeuges zum Bestimmungsort benötigte Information. Aus diesem Grunde sind in der Karte eines größeren Maßstabes die unnötigen Einzelheiten weggelassen.

Der Steuermodul 182 liefert Funktionen der Weganzeige, der Fahrtvorhersage und Instruktionen zur Geschwindigkeitssteuerung. Dieser Modul sucht nach der Identifizierung der gegenwärtigen Position des Fahrzeuges und seines Bestimmungsortes alle verfügbaren Wege auf der Grundlage der Straßeninformation 121 (Geschwindigkeitsgrenze, zugelassene Richtungen usw., die Teile der Kartendatei 12 sind) und der Information 151 der vorderen Fahrzeuge, wie beispielsweise der durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit, die in dem Register 15 für die Information der vorderen Fahrzeuge (Fig. 3) gespeichert ist, berechnet die Fahrzeiten für alle verfügbaren Wege und ermittelt mehrere zeitsparende Wege, die auf der Karte zur Empfehlung angezeigt werden. Die Wegeanzeige erfolgt entweder durch Befehle des Benutzers der Reihe nach oder gleichzeitig in fetten, mittelstarken oder dünnen Linien oder in echt punktierten Linienformaten. Der Modul 182 liefert auch durch Berechnung des jeweiligen Bezinverbrauches für jeden Weg durch Multiplizieren seiner Strecke mit dem Betrag des Bezinverbrauches des Fahrzeuges, der der durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit entspricht, eine im Hinblick auf den Benzinverbrauch effiziente Auswahl. Das obige Ergebnis, kann in Abhängigkeit von der Auswahl des Benutzers durch Tastendruck (key punching) in verschiedenen Anzeigen für einen besseren Weg dargestellt werden, die auf dem Gasverbrauch oder dem Zeitverbrauch basieren. Das ganze System empfängt nach dem Einschalten ununterbrochen Verkehrsinformationen, die durch vorbeifahrende Fahrzeuge gesendet werden und es aktualisiert die Information 151. Aus diesem Grunde kann es die zuvor genannten Anzeigen für einen besseren Weg zeitweise zu bestimmten Intervallen, beispielsweise alle 10 Sekunden, auffrischen. Der bereits gefahrene Weg kann durch eine blinkende Linie angezeigt werden. Die Namen der passierten Straßen und der Querstraßen im vorderen Bereich sollte ebenfalls zeitweise bei einer deutlichen Anzeige der Karte aktualisiert werden. Nach einer geeigneten Zeitspanne, die von der Fahrgeschwindigkeit abhängt, setzt der Modul 182 den Indikator 8 mit einem Klang- oder Lichtsignal als Warnsignal in Betrieb, bevor das Fahrzeug in eine andere Richtung fahren soll, um den Fahrer daran zu erinnern, daß er die rechte oder linke Fahrbahn wählt. Der Modul zeigt auch die Entfernung an, bevor die Abbiegung auszuführen ist. Die An-

zeigeeinrichtung 8 kann auch die noch verbleibende Meilen- bzw. Kilometerzahl, die abgeschätzte Ankunftszeit, die noch benötigte Treibstoffmenge usw. in Abhängigkeit von einem Befehl des Fahrers anzeigen. Wenn der Kraftstoff nicht ausreicht, erinnert die Anzeigeeinrichtung 8 den Fahrer daran und zeigt eine Tankstelle in der Nähe und die entsprechende Ansteuerung an. Wenn der Bestimmungsort nahe liegt (beispielsweise innerhalb von 5 km), zählt die Anzeigeeinrichtung die noch verbleibende Zeit und die verbleibende Meilen- bzw. Kilometerzahl nach unten. Das System kann auch die Fahrgeschwindigkeit auf der Grundlage des Verkehrszustandes, der Geschwindigkeitsgrenze jedes Weges und der durch den Fahrer eingegebenen gewünschten Ankunftszeit vorschlagen. Auf den Wegen, auf denen häufig wegen Verkehrsampeln angehalten werden muß, schätzt der Modul 182 den Licht-Wechselzyklus durch Überprüfen der häufigsten "längsten Haltezeit" unter den Haltezeiten der vorderen Fahrzeuge in der Information 151. Außerdem schätzt er die Licht-Wechselzeiten auf der Grundlage der Position des Fahrzeuges und des Fahrzustandes und informiert dann den Fahrer, so daß er die Geschwindigkeit entsprechend einregelt, um ein Anhalten zu vermeiden. Er erinnert auch den Fahrer durch Anzeige der Restzeit, rechtzeitig auf die Lichtänderung zu reagieren.

Ein Statistikmodul 183 berechnet auf der Grundlage der eigenen Fahrzeuginformation 131, die gesamte Fahrzeit, die Meilen- bzw. Kilometerzahl, die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit, die Anzahl der Stops, die Zeit der Stops, die Anzahl der Abbiegungen und die Anzahl der begegneten, vorbeifahrenden Fahrzeuge und zeigt diese entsprechend einem Befehl des Benutzers an, wenn dieser am Bestimmungsort angelangt.

Die oben erläuterte Ausführungsform erklärt die Verkehrsinformation, die unter den Fahrzeugen ausgetauscht werden und die möglichen Wege zur Benutzung. In der Praxis kann die Verkehrsinformation auch durch eine Empfangsstation ähnlich wie beim System mit einem Zentralcomputer und die zuvor genannten Sende/Empfangs-Pfosten empfangen werden. Sie wird dann verarbeitet, um die geforderten Informationen, die die Positionen aller Fahrzeuge, die Verkehrsregulierungen, die Aufzeichnung und das Sammeln von Straßengebühren, und benötigte Fragen usw. betreffen. Die Verkehrsinformation kann auch diejenigen Fahrzeuge steuern, die nur mit Empfängern ausgerüstet sind. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung sind diese Anwendungen auch möglich.

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung und ein Verfahren zur Übertragung von Verkehrsinformationen unter Fahrzeugen und zum Steuern von Fahrzeugen. Die Verkehrsinformationen der Fahrzeuge, die beispielsweise die Geschwindigkeit und den Weg betreffen, werden beim Vorbeifahren auf jedes andere Fahrzeug über die Ferne übertragen. Die Einrichtung weist Sensoren zur Ermittlung der Richtung und der Bewegung des Fahrzeuges, einen Mikrocomputer zur Erkennung der Position des Fahrzeuges dadurch, daß die ermittelte Richtung und Bewegung mit einer digitalisierten Karte in Beziehung gesetzt werden, einen Empfänger zum Empfang der Verkehrsinformationen der vorbeifahrenden Fahrzeuge, die durch den Mikrocomputer zu verarbeiten sind, einen Sender zum Aussenden der Verkehrsinformation an ein vorbeifahrendes Fahrzeug, und eine Steuereinheit in dem Mikrocomputer auf, die die Steuerinformation erzeugt und dem Fahrer durch eine Anzeigeeinrichtung anzeigt.

1. System zur Übertragung von Verkehrs- bzw. Betriebsinformationen zwischen Fahrzeugen und zur Selbststeuerung unter Anwendung der Informationen, **dadurch gekennzeichnet**, daß:

— jedes Fahrzeug eine Einrichtung mit wenigstens einer Aufzeichnungseinrichtung zum Aufzeichnen von Verkehrs- bzw. Betriebsinformationen, die wenigstens die Fahrgeschwindigkeit und den Ort des eigenen Fahrzeuges und die Orte anderer Fahrzeuge betreffen, einen Sender (7) zum Aussenden der Information an die anderen vorbeifahrenden Fahrzeuge, einen Empfänger (4) zum Empfangen von Informationen von den vorbeifahrenden Fahrzeugen, eine Steuereinrichtung (18) zum Verarbeiten der Informationen für die Aufzeichnungseinrichtung, den Sender (7) und den Empfänger (4) und zur Erzeugung der Steuerinformation und eine Anzeigeeinrichtung (8) zur Anzeige der Steuerinformation aufweist.

2. System zur Übertragung von Verkehrs- bzw. Betriebsinformationen zwischen Fahrzeugen und zur Selbststeuerung unter Anwendung der Informationen, insbesondere nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedes Fahrzeug mit einer Einrichtung ausgerüstet ist, die eine Karteneinrichtung (12) zur Erzeugung einer digitalisierten Kartendatei, einen Richtungssensor (3) und einen Bewegungssensor (2) zur Anzeige der Bewegung des eigenen Fahrzeuges, einen Sender (7) und einen Empfänger (4) zum Senden und Empfangen von Verkehrsinformationen, einen Computer (1) mit einem Interface für den Benutzer zum Empfang von vom Benutzer eingegebenen Befehlen und Daten, einer Identifizierungseinrichtung (11) für die eigene Position zum Empfang von Daten von der Karteneinrichtung (12), dem Richtungssensor (3), dem Bewegungssensor (2) und dem Interface zur Identifizierung der Position des Fahrzeuges, einem Register (13) für die eigene Information zum Speichern der Verkehrs- bzw. Betriebsinformation des eigenen Fahrzeuges, einem Decodierer (14) zum Decodieren der von dem Empfänger (4) empfangenen Information in zwei Teile als "Information des vorbeifahrenden Fahrzeuges" und "Information des vorausfahrenden Fahrzeuges", einem Register (16) für die Information des vorbeifahrenden Fahrzeuges zum Speichern der Information des vorbeifahrenden Fahrzeuges, einem Register (15) für die Information des vorherfahrenden Fahrzeuges zum Speichern der Information des vorherfahrenden Fahrzeuges, einem Ausgangs-Informationscodierer (17) zur Verarbeitung der Information von dem Register (13) für die eigene Information und dem Register (16) für die Information des vorbeifahrenden Fahrzeuges und zum Senden an den Sender (7) und einer Steuereinheit (18), um Daten von der Dateneinrichtung (12), dem Identifizierer (11) für die eigene Position, dem Interface für den Benutzer und dem Register (15) für die Information der vorhergehenden Fahrzeuge auszulesen und zur Erzeugung der Steuerinformation, und eine Anzeigeeinrichtung (8) zur Anzeige der Steuerinformation aufweist.

3. System nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**,

net, daß die Steuereinheit (8) wenigstens einen der folgenden drei Module aufweist:

- einen Modul (181) zum Zeichnen der Karte zur Erzeugung dynamischer Karten entsprechend von Daten der Karteneinrichtung (12), des Interfaces des Benutzers und der Identifiziereinrichtung (11) der eigenen Position zur Anzeige an der Anzeigeeinrichtung (8) in geeigneten Maßstäben,
- ein Steuermodul (182) zur Erzeugung der Weganzeige, der Fahrvorhersage und der Instruktion zur Geschwindigkeitssteuerung, in dem die Weganzeige Anzeigen verschiedener besserer Wege für das Fahrzeug zur Annäherung an seinen Bestimmungsort auf der Grundlage des Kraftstoffverbrauches und der aus der empfangenen Verkehrs- bzw. Betriebsinformation vorhergesagten abgelaufenen Zeit, des Ortes des Fahrzeuges, von Straßennamen und Warnsignalen bevor das Fahrzeug in eine andere Richtung fahren sollte, liefert, wobei die Fahrvorhersage Anzeigen der noch verbleibenden Kilometerzahl, der geschätzten Ankunftszeit, der noch benötigten Kraftstoffmenge, Warnsignale und Führungshinweise zu einer geeigneten Tankstelle, wenn der Kraftstoff nicht ausreicht, und Countdown-Zählungen der verbleibenden Zeit und Kilometerzahl, wenn der Bestimmungsort nahe ist, umfassen und wobei die Instruktion für die Geschwindigkeitssteuerung Anzeigen der vorgeschlagenen Fahrgeschwindigkeit auf der Grundlage der empfangenen Verkehrs- bzw. Betriebsinformation, von Daten der Dateneinrichtung (12) und der vom Benutzer eingegebenen gewünschten Ankunftszeit und einen Vorschlag der Fahrgeschwindigkeit zur Verhinderung des Anhaltens an Verkehrslichtern und zur Erinnerung an den Wechsel der Verkehrslichter, abgeschätzt durch Überprüfen der Information der vorhergehenden Fahrzeuge, umfassen,
- und ein Statistikmodul (183) aufweist, um Berechnungen und Anzeigen der totalen Fahrzeit, des Kilometerstandes, der durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit, der Anzahl von Stops, der Zeit von Stops, der Anzahl von Abbiegungen und der Anzahl der begegneten, vorbeifahrenden Fahrzeuge entsprechend einem Befehl des Benutzers bei der Ankunft am Bestimmungsort auszuführen.

4. System nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die unter den Fahrzeugen übertragene Verkehrsinformation eine Verkehrs- bzw. Betriebsinformation des eigenen Fahrzeuges und Verkehrs- bzw. Betriebsinformationen der anderen Fahrzeuge enthält, die jeweils in das folgende Format gebracht werden:

<Startcode, Code des Fahrzeuges, eigene Verkehrs- bzw. Betriebsinformation des Fahrzeuges; Code eines anderen ersten Fahrzeuges, eigene Verkehrs- bzw. Betriebsinformation des anderen ersten Fahrzeuges (1); Code eines anderen zweiten Fahrzeuges (2), eigene Verkehrs- bzw. Betriebsinformation des anderen zweiten Fahrzeuges, ...; Code eines anderen n-ten Fahrzeuges, eigene Verkehrs- bzw. Betriebsinformation des n-ten Fahrzeuges, Endcode>, wobei der Start- und Endcode

für das Fahrzeug, das die Information empfängt, eingestellt werden, um den Signalbereich zu identifizieren, die Code der Fahrzeuge ihre Identifizierungsnummern sind, die eigenen Verkehrs- bzw. Betriebsinformationen des Fahrzeuges und der anderen Fahrzeuge 1 bis n Informationen sind, die aus dem Register (11) für die eigene Information und dem Register (15) für die Information des vorhergehenden Fahrzeuges jeweils ausgelesen werden.

5. System nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verkehrs- bzw. Betriebsinformation jedes Fahrzeuges folgendermaßen darstellbar ist:

<... Koordinaten von  $N_1$ , durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit, längste Haltezeit, Koordinaten von  $N_2$ , durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit, die längste Haltezeit, Koordinaten von  $N_3$ , ...>

wobei  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $N_3$  jeweils Punkte des Ortes sind, wobei die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit, die der Wert der Kilometerzahl zwischen zwei Punkten geteilt durch die Fahrzeit ist, es dem System ermöglicht, den Verkehrszustand als dicht oder nicht dicht anzunehmen, und wobei die längste Haltezeit, die die längste Zeit ist, während der ein Fahrzeug auf dem Weg hält, es dem System ermöglicht, den Wechselzyklus von Verkehrslichtern in einer Stadt abzuschätzen.

6. System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Sender/Empfänger-Station (4, 7) zum Empfang und zur Verarbeitung der Verkehrs- bzw. Betriebsinformation vorgesehen ist, um die geforderte Information für Verkehrsregulierungen, zum Aufzeichnen und Sammeln von Straßengebühren, zur Steuerungen der Fahrzeuge und von entsprechenden Anfragen zu erzeugen.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

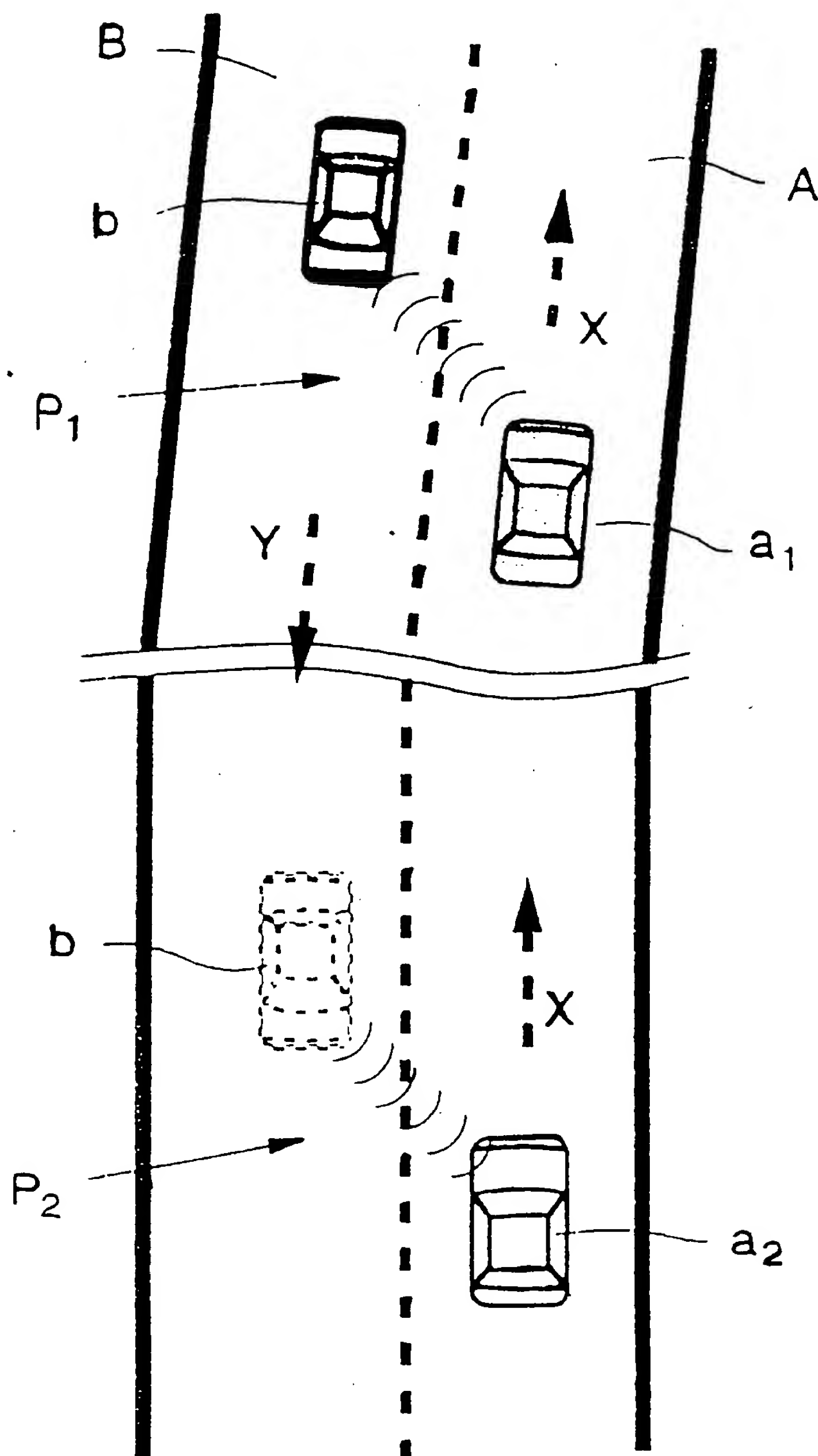


FIG. 1



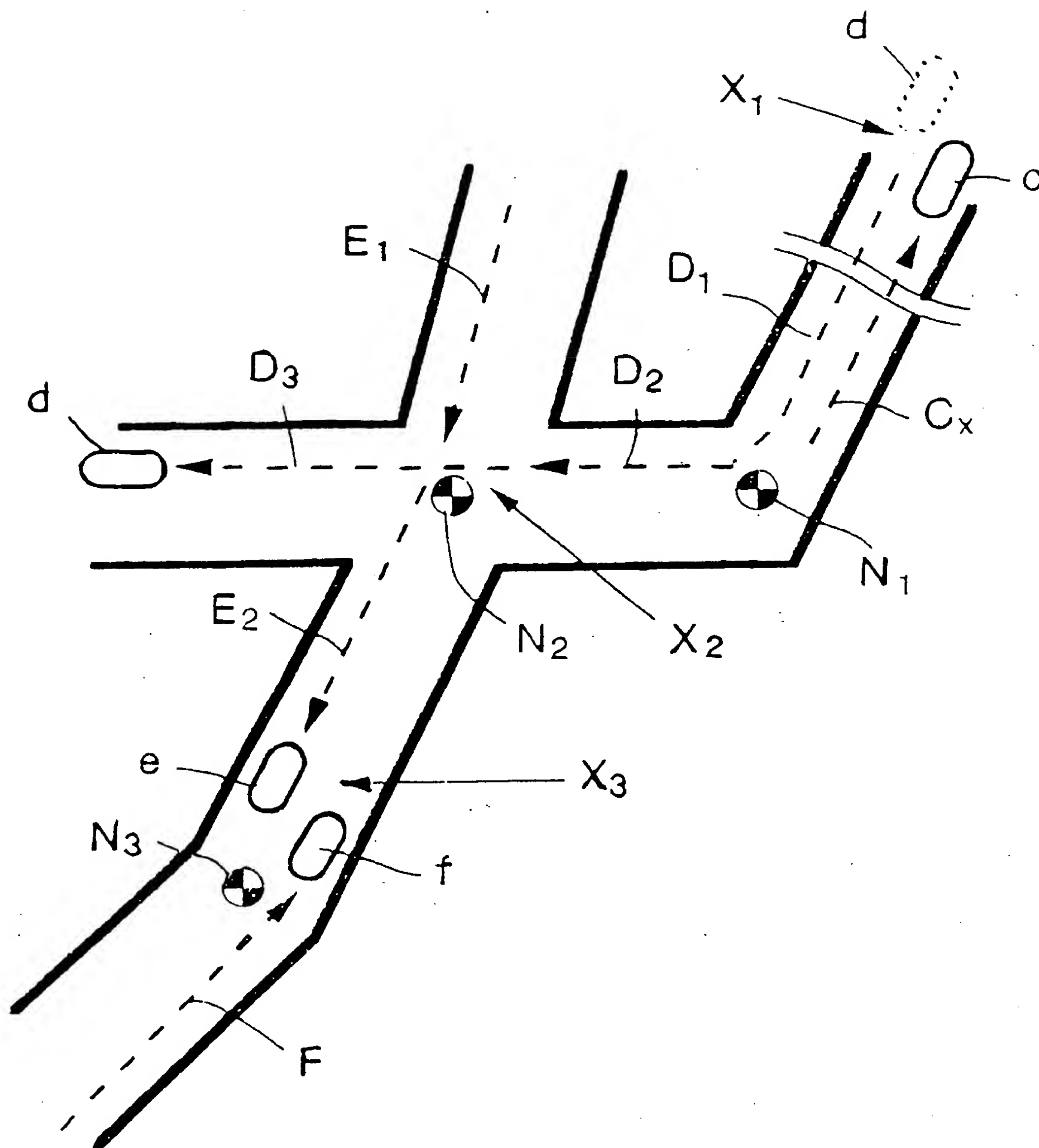


FIG. 2

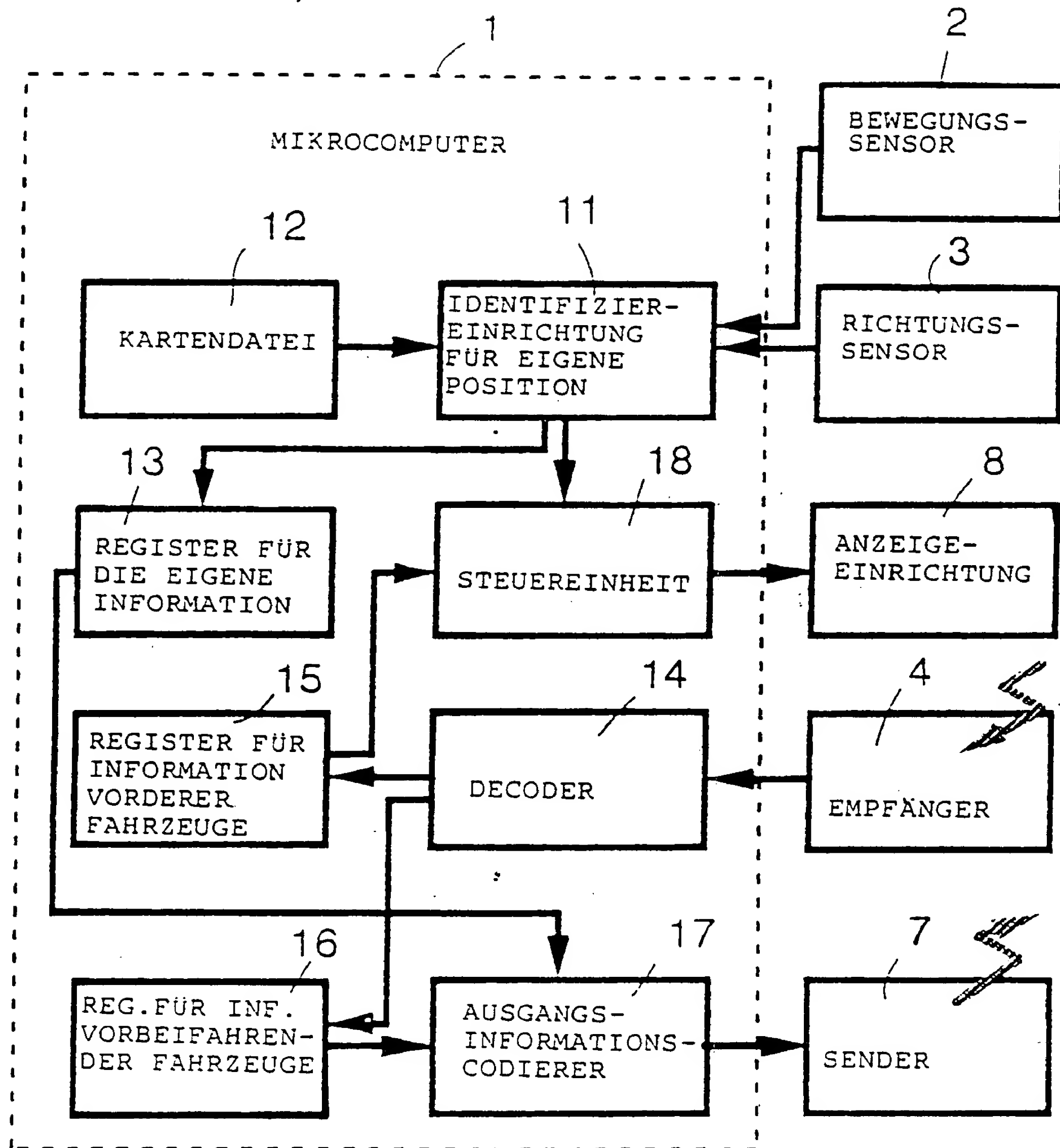


FIG. 3

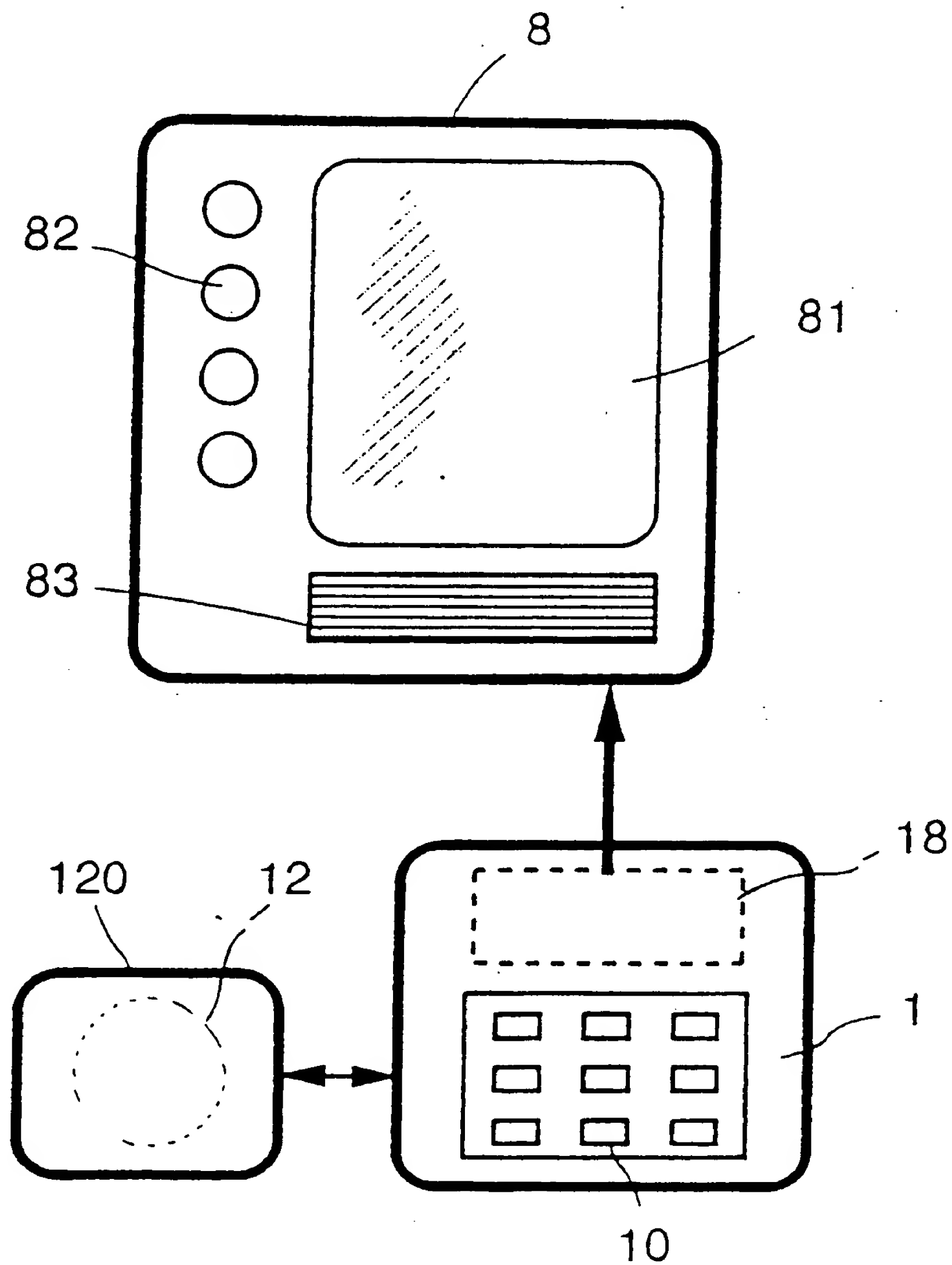


FIG. 4

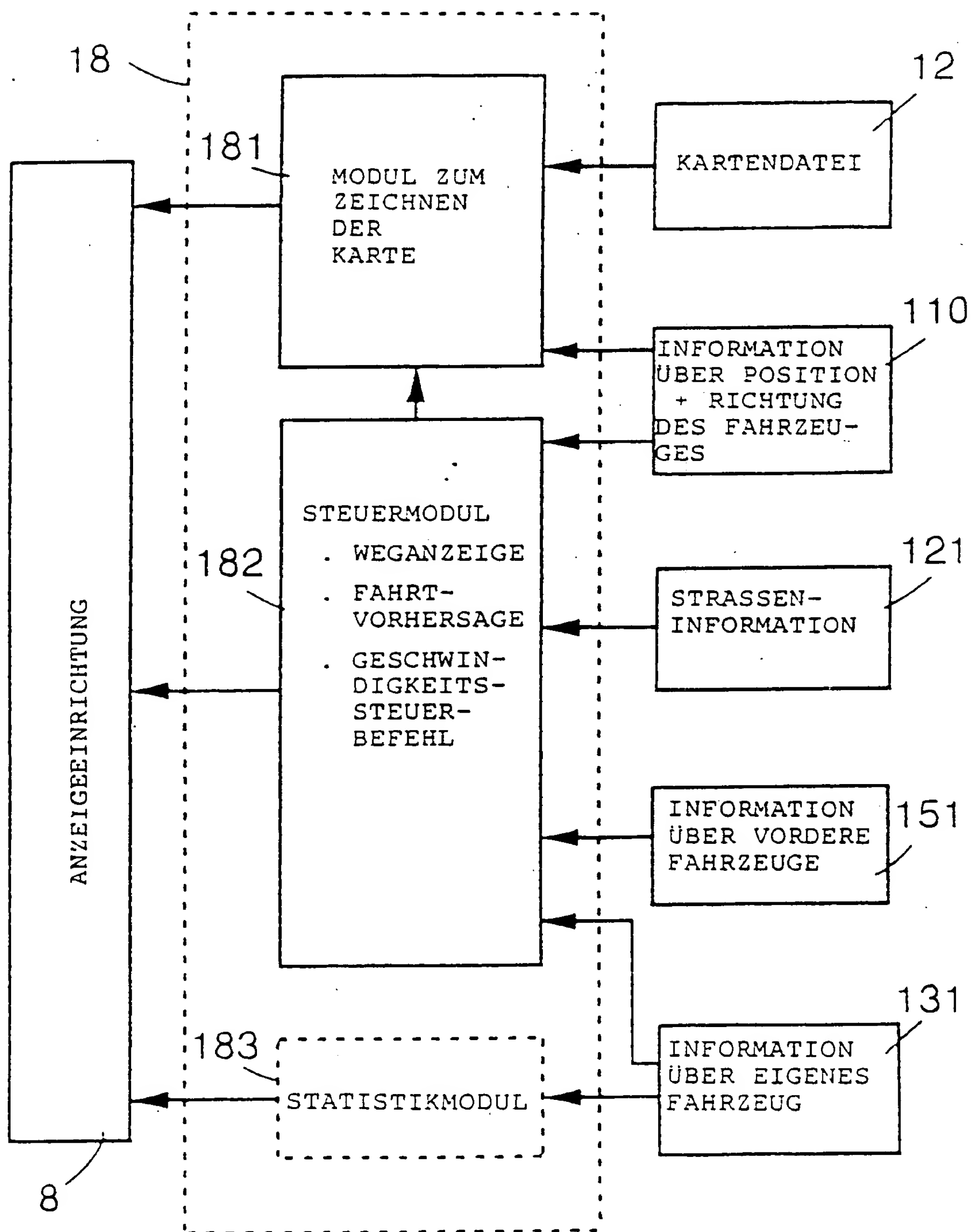


FIG. 5